

Pupuk Organik, Peluang dan Kendalanya

Suharwaji Sentana

UPT Balai Pengembangan Proses dan Teknologi Kimia LIPI
Desa Gading, Kec. Playen, Kab Gunung Kidul, D. I. Yogyakarta 55861

Abstract

It is well known that using chemical fertilizers increases agricultural productions that could be proven by obtaining the rice self sufficiency. It, however, improper using chemical fertilizers resulted in land degradation and environment pollution. Therefore, chemical fertilizers utilization must be reduced or controlled into the right number. To reach this situation it could be applied organic fertilizers or compost that can be processed quickly and easily as the technique are simply and raw materials, such as agricultural wastes are available everywhere in abundantly. Organic fertilizers or composts are bulky materials, those, however, have various advantages, for examples: increase agricultural production and could reduce chemical fertilizer usage significantly. Increasing demands of agricultural and food organic in the world, specially Indonesia and supporting the Indonesia Government to realize a Go Organic 2010 program will increase using organic fertilizers and reduce using chemical fertilizers. Various constraint, advantages, processing and how to improve the quality of organic fertilizers will be deeply discussed in this paper.

Keywords: Composts, Constrains, Engineering, Prospect, Organic fertilizers

Pendahuluan

Dengan adanya revolusi hijau maka pembangunan bidang pertanian mengalami kemajuan yang sangat pesat, termasuk Indonesia. Untuk menindaklanjuti revolusi hijau tersebut Indonesia menggalakkan program intensifikasi pertanian dengan BIMAS / INMAS-nya menggunakan benih unggul, pupuk dan pestisida kimia. Akhirnya pada tahun 1984 tercapai Swa Sembada Pangan di negara kita, khususnya beras.

Akibat program-program tersebut hingga lima tahun terakhir ini produksi dan penjualan pupuk kimia, terutama urea cenderung naik (Anonim, 2008). Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat berdampak negatif pada tanah dan lingkungan. Dampak negatif tersebut sudah sepantasnya dihentikan atau setidaknya dikurangi. Salah satu cara untuk mengurangi pemakaian pupuk kimia adalah pemakaian kompos atau pupuk organik lainnya. Di dalam tanah pupuk organik dirombak mikroba menjadi humus atau bahan organik tanah yang berguna sebagai pengikat butiran-butiran primer tanah menjadi butiran sekunder (Setyorini, 2005). Kondisi ini pegang peranan penting di dalam menjaga porositas, penyimpanan dan penyediaan air serta aerasi dan suhu dalam tanah (Setyorini, 2005).

Peluang penggunaan pupuk organik pada masa mendatang cukup besar. Hal ini dikarenakan oleh berbagai hal, antara lain: harga pupuk kimia semakin mahal akibat pengurangan subsidi pupuk oleh pemerintah, tingkat kesuburan tanah semakin menurun, kesadaran petani terhadap bahaya residu

pupuk kimia semakin tinggi dan adanya tren pertanian organik yang semakin tinggi (Musnamar, 2003).

Tidak dapat dipungkiri bahwa pupuk organik mampu meningkatkan produksi pertanian, tetapi juga dapat menimbulkan dampak negatif bila diterapkan secara berlebihan dan terus menerus, apalagi bila bahan bakunya mengandung bahan-bahan berbahaya seperti logam berat dan asam-asam organik (Setyorini, 2005). Pada makalah ini akan diuraikan berbagai manfaat pupuk organik, prinsip-prinsip pengomposan, faktor pendukung, bagaimana baiknya penggunaan pupuk organik dan diakhiri dengan kesimpulan. Dengan demikian dapat ditentukan sikap kita dalam penggunaan pupuk secara bijak.

Manfaat Pupuk Organik

Menurut Musnamar (2003) dan Suriawiria (2002) pupuk organik mempunyai berbagai manfaat, antara lain adalah sebagai berikut.

1. Meningkatkan kesuburan tanah

Pupuk organik mengandung unsur hara makro (N, P, K) dan mikro (Ca, Mg, Fe, Mn, Bo, S, Zn dan Co) yang dapat memperbaiki struktur dan porositas tanah. Pemakaian pupuk organik pada tanah liat akan mengurangi kelengkungan sehingga mudah diolah, sedang pada tanah berpasir dapat meningkatkan daya ikat tanah terhadap air dan udara. Bahan organik dapat bereaksi dengan ion logam membentuk senyawa kompleks sehingga ion-ion logam yang bersifat racun terhadap tanaman atau menghambat penyediaan unsur hara misalnya Al, Fe dan Mn dapat berkurang (Setyorini, 2005).

2. Memperbaiki kondisi kimia, fisika dan biologi tanah
Kehadiran pupuk organik akan menyebabkan terjadinya sistem pengikatan dan pelepasan ion dalam tanah sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Kemampuan pupuk organik untuk mengikat air dapat meningkatkan porositas tanah sehingga memperbaiki respirasi dan pertumbuhan akar tanaman. Pupuk organik merangsang mikroorganisme tanah yang menguntungkan, misal rhizobium, mikoriza dan bakteri.
3. Aman bagi manusia dan lingkungan
Pemakaian pupuk organik tidak menimbulkan residu pada hasil panen sehingga tidak membahayakan manusia dan lingkungan
4. Meningkatkan produksi pertanian
Berbagai penelitian menunjukkan pengaruh positif kompos terhadap pertumbuhan dan produksi pertanian. Kompos dapat meningkatkan produksi jagung, mentimun, kobis, wortel, cabe dan semangka (Roe, 1998). Kompos tandan kosong kelapa sawit meningkatkan produksi jeruk dan tomat (Anonim, 2003). Basri (2008) melaporkan bahwa pupuk organik solid meningkatkan produksi padi dari 3-3,6 ton GKG/ha menjadi 9,6 ton GKG/ha. Pemberian sludge cair limbah biogas dari kotoran sapi juga dapat meningkatkan berat kering jagung pipilan lebih dari 50% dibandingkan pemakaian pupuk kimia (Febriantosa dkk., 2009). Pupuk organik juga meningkatkan produksi kacang tanah dan sawi masing-masing 25 dan 21% (Nurhikmat dkk., 2009).
5. Mengendalikan penyakit-penyakit tertentu
Penyakit busuk akar pada tanaman bunga yang disebabkan oleh *Phytophthora* sp dapat diberantas dengan kompos yang mempunyai C/N rasio tinggi seefektif dengan penggunaan fungisida (Hoitink dkk., 1991). Kompos juga menghambat penyakit *Fusarium* sp. (Hoitink dkk., 1997). Ekstrak kompos pada konsentrasi 5-15% dapat menghambat pertumbuhan jamur patogenik (*R. lignosus*, *S. rolfii*, *C. gloeosporioides* dan *F. oxysporum*). Bakteri *B. subtilis* yang ditambahkan pada proses pengomposan juga dapat mengendalikan penyakit akar gada pada kubis (Tombe, 2003).

Prinsip Pengomposan

Pada prinsipnya pengomposan adalah memperkecil rasio C/N bahan baku hingga sama atau mendekati rasio C/N tanah, yaitu di bawah 20. Akan tetapi, bahan baku pada umumnya mempunyai rasio C/N tinggi, misalnya jerami padi: 50-70; dedaunan: > 50; kayu yang tua: 400 (Indriani, 2005). Pada proses pengomposan terjadi berbagai perubahan, yaitu (Indriani, 2005):

1. Karbohidrat, selulosa, hemiselulosa, lemak dan lilin menjadi CO₂ dan air.

2. Protein menjadi amonia, CO₂ dan air.
3. Senyawa organik terurai menjadi senyawa yang siap diserap oleh akar tanaman.

Proses pengomposan dapat berlangsung secara aerobik dan anaerobik. Pada proses aerobik akan dihasilkan CO₂, air dan panas, sedang pada proses anaerobik dihasilkan metana, CO₂ dan senyawa antara misalnya asam organik. Berbagai faktor yang mempengaruhi proses pengomposan yaitu: C/N ratio, ukuran dan komposisi bahan, jumlah mikroba, kelembaban, aerasi, suhu dan keasaman.

Semakin kecil rasio C/N bahan baku semakin cepat proses pengomposan. Demikian pula semakin kecil ukuran bahan semakin cepat proses pengomposan karena semakin luas permukaan bahan yang bersinggungan dengan mikroba. Bahan yang keras dipotong 0,5 -1,0 cm, sedang bahan yang lunak dipotong ± 5 cm agar tidak mengandung banyak air atau meningkatkan kelembaban. Pengomposan dari berbagai macam bahan baku akan lebih baik dan lebih cepat daripada dari bahan tunggal dan penambahan kotoran hewan biasanya dapat mempercepat pengomposan (Indriani, 2005).

Pada proses pengomposan bekerja berbagai mikroba, semakin banyak mikroba semakin cepat pengomposan berlangsung. Umumnya mikroba dapat bekerja secara optimal pada kelembaban ± 60%. Kelembaban yang tidak sesuai menyebabkan tidak berkembangnya atau bahkan matinya mikroba. Aerasi dapat dilakukan dengan pembalikan, misalnya sekali dalam seminggu tergantung kondisi pengomposan, aerobik atau anaerobik.

Suhu pengomposan optimal 30-50°C dan selama proses dekomposisi suhu dijaga agar tetap 60°C selama 3 minggu. Pada suhu tersebut bakteri akan bekerja secara optimal, bakteri patogen dan biji gulma akan mati, dan terjadi penurunan rasio C/N. Bila suhu terlalu tinggi, mikroba akan mati, sebaliknya bila terlalu rendah mikroba tidak dapat bekerja atau dorman. Keasaman yang baik dalam pengomposan adalah 6,5-7,5. Bila keasaman rendah dapat ditambahkan kapur atau abu.

Saat ini di pasaran beredar berbagai macam aktivator / inokulum, antara lain: Agrisimba, Bioplus, Biostar, Biotriba, BioX, Decomic, EM Lestari, EM 4, Enzym UT, Fix-up plus, Harmony, M-Bio, Orgadec, Orlitan, Solid, Starbio, Stardec dan Super Degra dan lain-lain yang mengandung berbagai macam bakteri, jamur dan ragi sehingga dapat mempercepat proses pengomposan secara signifikan.

Yulianto (2009) melaporkan bahwa pengomposan tandan kosong kelapa sawit dapat dilakukan dengan penambahan bahan aktif ActiComp yang mengandung jamur pelapuk putih isolat *Polyota* sp. dan *Trichoderma harzianum*. Bahan aktif tersebut membantu proses delignifikasi sehingga tidak perlu dilakukan pembalikan dalam pengomposannya. Dengan demikian akan mempercepat dan mengurangi biaya pengomposan.

Faktor Pendukung

Dengan berkembangnya pertanian dan pangan organik beberapa dekade terakhir ini maka pemanfaatan pupuk organik dalam budidaya pertanian organik terbuka lebar. Hingga tahun 2007 peningkatan permintaan pasar berbagai produk pertanian organik lokal di Indonesia mencapai 60% (Hermawan dan Astuti, 2007). Penjualan makanan dan minuman organik dunia pada tahun 2002 adalah sebesar US \$ 23 milyar, meningkat 10,1% dibandingkan tahun 2001 (Khan, 2004). Pada tahun 2006 pasar produk pertanian organik dunia mencapai US \$ 30.000.000 (Susila, 2007). Penjualan makanan dan minuman organik dunia naik lebih dari US \$ 5 billion pertahun, dan mencapai US \$ 46 billion pada tahun 2007 (Sahota, 2009). Diperkirakan pada tahun 2010 pangsa pasar dunia akan produk pertanian dan pangan organik mencapai US \$ 100 milyar, namun pangsa pasar yang dipenuhi baru 0,5-2% dari keseluruhan produk pertanian (Anonim, 2004). Suatu pasar yang sangat menjanjikan dan sekaligus meningkatkan kebutuhan pupuk organik.

Pada tahun 2002 pengembangan pertanian dan pangan organik pernah dicanangkan pemerintah melalui program *Go Organic 2010*. Untuk mewujudkan program tersebut pada tahun 2007 pemerintah mengalokasikan dana Rp 30 milyar bagi pengembangan pertanian dan lingkungan hidup (Hermawan dan Astuti, 2007). Bantuan Presiden telah pula diserahkan berupa Alat Pengolahan Pupuk Organik (APPO) senilai Rp 12,25 milyar untuk 25 provinsi di seluruh Indonesia pada bulan Juli 2007 di Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat pada saat panen padi *System of Rice Intensification* atau SRI (Anonim, 2007).

Bagaimana Baiknya ?

Lima tahun terakhir ini penggunaan pupuk anorganik cenderung meningkat (Tabel 1).

Tabel 1. Penjualan Pupuk Anorganik (000 ton)

Tahun	Urea	Ammonia	Lainnya
2003	4.691	211	1.562
2004	5.007	176	1.658
2005	5.416	171	1.737
2006	5.482	158	1.598
2007	5.672	155	1.414

Lainnya: NPK, Petroganik, Phonska, SP36, TSP, Za dan ZK (Anonim, 2008).

Mengingat berbagai dampak negatif yang ditimbulkan oleh pupuk anorganik antara lain adalah terjadinya kerusakan tanah dan pencemaran lingkungan maka sebaiknya pemakaian pupuk anorganik harus dihindari, paling tidak dikurangi dan jangan sampai melewati ambang batas. Untuk mengatasi hal ini maka perlu digalakkan program penggunaan pupuk organik, misalnya kompos.

Sudah diketahui bahwa pupuk organik mempunyai berbagai kekurangan, antara lain, ruah (*bulky*) dan mengandung unsur hara dalam jumlah kecil (Tabel 2). Kekurangan pupuk organik lainnya adalah: terakumulasinya mineral tembaga dan seng yang berasal dari suplemen mineral pada pakan di dalam kompos yang dibuat dari pupuk kandang dan dapat mengontaminasi rantai makanan (Anonim, 2002). Selain itu, kualitas kompos tidak konsisten, tergantung kepada bahan bakunya dan dalam jumlah berlebihan juga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Penggunaan bahan organik yang berasal dari sampah kota dapat meningkatkan kandungan logam berat yang dapat diasimilasi dan dimetabolisme oleh tanaman; meningkatkan salinitas tanah, kontaminasi dengan senyawa organik antara lain: poli khlorat bifenil, fenol, hidrokarburate polisiklik aromatik dan asam-asam organik, seperti propionat dan butirat (de Haan, 1981 dalam Aguilar dkk., 1977).

Tabel 2. Kandungan Unsur Hara Kompos

Komponen	Kandungan (%)
Kadar air	41,00-43,00
C-organik	4,83-8,00
Nitrogen	0,10-0,51
P ₂ O ₅	0,35-1,12
K ₂ O	0,32-0,80
Kalsium	1,00-2,09
Magnesium	0,10-0,19
Fe	0,50-0,64
Alumunium	0,05-0,92
Mangan	0,02-0,04

Sumber: Musnamar (2003)

Kandungan unsur hara pupuk organik dapat ditingkatkan dengan berbagai cara. Nitrogen dapat diperkaya dengan urine/kotoran dan darah ternak serta mikroba penambat nitrogen. Fosfor dapat diperkaya dengan pupuk guano atau batuan fosfat (Goenadi, 2004). Sedang Kalium dapat diperkaya dengan arang / abu tempurung kelapa sawit / kelapa dan abu sisa pembakaran pada umumnya. Penambahan batuan fosfat dan abu limbah industri kelapa sawit menghasilkan pupuk organik dengan kualitas bagus, C/N rasio 12-17, kandungan hara fosfor > 6% dan K yang lebih tinggi daripada pupuk organik biasa (Rahayu dkk., 2004).

Kualitas pupuk organik juga dapat ditingkatkan dengan penambahan berbagai mikroba. Mikroba pelarut fosfat, antara lain *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp. dan *Streptomyces* sp. (Rahayu dkk., 2004). Mikroba pelarut fosfat yang lainnya adalah *Aeromonas* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. dan Mikoriza, mikroba penambat N dari udara: *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp. dan *Rhizobium* sp. atau mikroba pemantap agregat tanah: *Aeromonas* sp. dan *Aspergillus* sp. (Goenadi, 2004). Penggunaan pupuk hayati ternyata dapat menghemat penggunaan pupuk kimia dan biaya pemupukan berturut-turut 50% dan 15-46% (Goenadi, 2004).

Supaya penampilannya lebih menarik bagi konsumen dan mempermudah penggunaannya oleh para petani, kompos dapat dikemas dalam berbagai bentuk, misalnya kubus, bubuk atau *granular* (butiran) berukuran 2-3 mm atau bentuk-bentuk lainnya. Menurut Goenadi (2004) pupuk organik berbahan aktif mikorisa dan atau penambat Nitrogen dari udara pada umumnya dikemas dalam bentuk bubuk.

Kendala dan Peluang

Berbagai kendala yang dimiliki pupuk organik antara lain kualitas kompos tidak konsisten tergantung kepada bahan bakunya. Apalagi kalau kompos dibuat dari pupuk kandang malah dapat bersifat racun bagi tanaman karena terdapat mineral tembaga dan seng (Anonim, 2002). Kompos bersifat ruah (*bulky*) sehingga diperlukan dalam jumlah besar, kandungan unsur hara baik makro maupun mikro rendah, dan untuk mengetahui efek pupuk organik terhadap tanaman biasanya diperlukan waktu yang lama.

Sebaliknya, pupuk organik mempunyai peluang cukup besar karena berbagai kendala yang dimiliki pupuk organik dapat diatasi, misalnya dengan pengayaan unsur hara dan penambahan berbagai mikroba. Selain itu bahan baku tersedia sepanjang waktu, harganya murah, adanya kemudahan proses pengomposan dan banyak manfaatnya.

Meningkatnya budidaya pertanian organik, ditemukannya berbagai aktivator pengomposan, dicanangkannya program *Go Organic 2010* oleh pemerintah, dan semakin meningkatnya kesadaran petani akan bahaya residu pemakaian pupuk anorganik membuat peluang pemakaian pupuk organik semakin besar.

Kesimpulan

Pupuk organik mempunyai kelebihan, kekurangan dan kendala. Kandungan unsur hara pupuk organik yang rendah dapat ditingkatkan dengan pengayaan unsur hara dan atau penambahan mikroba tertentu. Agar penampilannya lebih menarik kompos bisa dikemas dalam bentuk kubus atau butiran.

Pupuk organik atau kompos dapat dibuat dengan berbagai macam cara dari sederhana hingga kompleks bahkan dengan penggunaan aktivator / mikroba tertentu untuk mempercepat pengomposan dan meningkatkan kualitas kompos.

Dengan berkembangnya pertanian organik, semakin mahalnya harga pupuk kimia dan semakin meningkatnya kesadaran petani akan bahaya bahan-bahan kimia serta dicanangkannya program *Go Organic 2010* oleh pemerintah maka peluang pemakaian pupuk organik semakin besar.

Daftar Pustaka

Anonim, 2002, *Compost Production and Use: Some New Developments*. www.ffte.agnet.org, 2 November 2009.

Anonim, 2003, *Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit*, Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.

Anonim, 2004, Kembali ke Alam dengan Pertanian Organik, *Agromedia*, Maret, 33-34.

Anonim, 2007, Mengapa Padi SRI Lebih Menguntungkan, *Agri Focus*, 3, 42-43.

Anonim, 2008, *Sinergi Industri Pupuk Menunjang Pembangunan Nasional*, Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia, Jakarta..

Basri, A., 2008, Bukti Keunggulan Pupuk Organik Solid, *Tani*, Mei-Juni, 30.

Febrisantosa, A., Rosyida, V. T. dan Suharwadi, 2009, Pengaruh Pemberian Sludge Cair terhadap Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays*), *Proceedings of 6th Basic Science National Seminar*, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Brawijaya, Malang, 21 Februari 2009, 75-77.

Goenadi, D. H., 2004, *Teknologi Konsumsi Pupuk yang Minimal*, Kompas, 15 Mei 2004.

Hermawan, E. dan Astuti, F. D., 2007, Di Balik Label Organik. *Agro Observer*, November, 18-20.

Hoitink, H. A. J., Y. Inbar, M. J. Boehm, 1991, Status of Composed-amended Potting Mixes Naturally Suppressive to Soil Borne Diseases of Floricultural Crops, *Plant Dis.*, 75, 869-873.

Hoitink, H. A. J., A. G. Stone, D. Y. Han, 1997, Suppression of Plant Diseases by Composts, *HortScience*, 32, 184-187.

Indriani, Y. H., 2005, Membuat Kompos Secara Kilat, Jakarta, Penebar Swadaya.

Khan, M., 2004, The Organic Food Industry, *Asia Pacific Food Industry*, August, 30-32.

Musnamar, E. I., 2003, *Pupuk Organik Padat: Pembuatan dan Aplikasinya*, Jakarta, Penebar Swadaya.

Nurhikmat, A., Rosyida, V. T., Suharwadi dan Febrisantosa, A., 2009, Aplikasi Terpadu Pemupukan Organik dan Irigasi Tetes pada Produksi Tanaman Kacang Tanah dan Sawi, *Seminar Nasional 2009 Pengembangan Teknologi Berbasis Bahan Baku Lokal*, Fak. Tek. Pertanian UGM, LIPI, BKPP, BI dan PATPI.

Rahayu, S. P., Noer, S. T. H., Rahmi, D., Agustina, S. Dan Widiyanto, T., 2004, Peningkatan Mutu Pupuk Organik dengan Penambahan Unsur Kalium dari Limbah Industri Kelapa Sawit dan Unsur Fosfor dari Batuan Fosfat, *Bul. Penel.*, 26, 28-35.

Roe, N. E., 1998, Compost Utilization for Vegetable and Fruit Crops. *Horts*, 33, 934-937.

Sahota, A., 2009, Slow and Steady Growth for Organics. *Asia Pacific Food Industry*, June, 40.

Setyorini, D., 2005, Pupuk Organik Tingkatkan Produksi Tanaman. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 27, 13-15.

Suriawiria, U., 2002, *Pupuk Organik Kompos dari Sampah*. Bandung: Humaniora, 53.

Susila, W. R., 2007, Pertanian Organik: Peluang Ada, Tantangan Berat. *Agro Observer*, November, 28-29.